

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-181805

(P2000-181805A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
G 0 6 F 12/16	3 1 0	G 0 6 F 12/16	3 1 0 D	5 B 0 1 8
G 1 1 C 16/02			3 1 0 P	5 B 0 2 5
16/06		G 1 1 C 29/00	6 0 1 C	5 L 1 0 6
29/00	6 0 1	17/00	6 0 1 B	
			6 3 9 A	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-357944

(22) 出願日 平成10年12月16日 (1998. 12. 16)

(71) 出願人 594096966

株式会社ハギワラシスコム

愛知県名古屋市中区錦二丁目4番3号

(72) 発明者 岡本 伸顕

愛知県豊橋市曙町字松並38-22

(74) 代理人 100064344

弁理士 岡田 英彦 (外6名)

Fターム(参考) 5B018 GA03 GA06 HA14 HA23 KA13

KA15 KA22 NA01 NA06 RA11

RA12

5B025 AD13 AE01 AE08

5L106 AA10 CC32 CC38 EE00 FF04

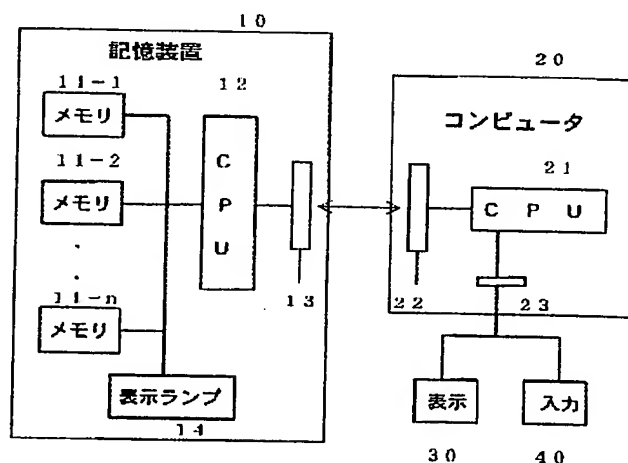
GG05

(54) 【発明の名称】 記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 メモリの状態を容易に判別することができる記憶装置を提供する。

【解決手段】 記憶装置10には、フラッシュメモリ11-1～11-3、処理装置12、表示ランプ14が設けられている。処理装置12は、フラッシュメモリ11-1～11-3の各番地の書替回数が設定回数に達した時、あるいは各番地に書き込まれている情報のエラー発生頻度が設定頻度に達した時等に当該番地に書き込まれている情報を予備記憶領域に移すとともに、当該番地への情報の書き込みを禁止する。そして、予備記憶領域の残容量が設定容量に達したら表示ランプ14を制御し、あるいはコンピュータ20の処理装置21にメモリ状態信号を送信して表示装置30に表示させる。なお、処理装置12は、各フラッシュメモリ11-1～11-3の書替回数が設定回数に達した場合あるいはエラー発生頻度が設定頻度に達した場合に表示ランプ14を制御し、あるいは表示装置30に表示させることもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 メモリと、表示手段と、処理手段とを備えた記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリの状態に応じて前記表示手段を駆動する記憶装置。

【請求項2】 請求項1に記載の記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリの書替回数が設定回数に達した時に前記表示手段を駆動する記憶装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリの予備記憶領域の残容量が設定残容量に達した時に前記表示手段を駆動する記憶装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリのエラー発生頻度が設定頻度に達した時に前記表示手段を駆動する記憶装置。

【請求項5】 メモリと、処理手段とを備えた記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリの状態を示す信号を外部装置に出力する記憶装置。

【請求項6】 請求項5に記載の記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリの書替回数が設定回数に達した時に外部装置に信号を出力する記憶装置。

【請求項7】 請求項5または6に記載の記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリの予備記憶領域の残容量が設定残容量に達した時に外部装置に信号を出力する記憶装置。

【請求項8】 請求項5～7のいずれかに記載の記憶装置であって、前記処理手段は前記メモリのエラー発生頻度が設定頻度に達した時に外部装置に信号を出力する記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はフラッシュメモリ等のメモリを内蔵した記憶装置に関し、特にメモリの状態を容易に判別することができる記憶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、フラッシュメモリ等の半導体メモリが開発されている。半導体メモリは、ハードディスクメモリに比べて、高速読み出しが可能であり、衝撃・振動性に強く、消費電力が少ないといった利点を有している。一方、半導体メモリには、データやプログラム等を含んだ情報の書き込みや消去等の回数（書替回数）に制限がある。すなわち、書替寿命がある。例えば、書替可能回数が30万回あるいは100万回といったものがある。半導体メモリの書替回数が書替可能回数に達すると、情報を正確に書き込むことができなくなったり（書込エラー）、書き込まれた情報にエラーが発生し易くなる（記憶エラー）。このため、半導体メモリが書替寿命に近づいた場合には、半導体メモリに記憶されている情報を他の半導体メモリに書き替えたり半導体メモリを交換する等の保守作業を行う必要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来は、この半導体メモリが書替寿命に近くなったことをオペレータ等に知らせる手段がなかった。このため、半導体メモリが使用される環境毎の書替回数を推測し、推測した書替回数と半導体メモリの書替可能回数とから逆算することによって、半導体メモリの書替寿命を判断していた。しかしながら、実際の書替回数が推測した書替回数より多かった場合には、推測した書替回数により判別した書替寿命の時期より前に書替寿命に達してしまう。このため、書替回数を実際より多めに設定することになる。この場合には、半導体メモリがまだ使用できるにも関わらず半導体メモリを交換することになり、効率的ではない。本発明は、このような問題点を解決するために創案されたものであり、書替寿命等のメモリの状態を容易に判別することができ、もって適切に且つ効率よく対処することができる記憶装置を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の第1発明は、請求項1に記載されたとおりの記憶装置である。請求項1に記載の記憶装置を用いれば、記憶装置に設けられている表示手段の表示状態によって記憶装置内のメモリの状態を容易に判別することができる。これにより、メモリの状態に応じて適切に且つ効率よく対処することができる。また、本発明の第2発明は、請求項2に記載されたとおりの記憶装置である。請求項2に記載の記憶装置を用いれば、記憶装置に設けられている表示手段の表示状態によって記憶装置内のメモリの書替回数を容易に判別することができる。これにより、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、本発明の第3発明は、請求項3に記載されたとおりの記憶装置である。請求項3に記載の記憶装置を用いれば、記憶装置に設けられている表示手段の表示状態によって記憶装置内のメモリの予備記憶領域の残容量を容易に判別することができる。これにより、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、本発明の第4発明は、請求項4に記載されたとおりの記憶装置である。請求項4に記載の記憶装置を用いれば、記憶装置に設けられている表示手段の表示状態によって記憶装置内のメモリのエラー発生頻度を容易に判別することができる。これにより、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、本発明の第5発明は、請求項5に記載されたとおりの記憶装置である。請求項5に記載の記憶装置を用いれば、例えば外部の表示装置等によって記憶装置内のメモリの状態を容易に判別することができる。これにより、メモリの状態に応じて適切に且つ効率よく対処することができる。また、本発明の第6発明は、請求項6に記載されたとおりの記憶装置である。請求項6に記載の記憶装置を用いれば、例えば外部の表示装置等によって記憶装置

内のメモリの書替回数を容易に判別することができる。これにより、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、本発明の第7発明は、請求項7に記載されたとおりの記憶装置である。請求項7に記載の記憶装置を用いれば、例えば外部の表示装置等によって記憶装置内のメモリの予備記憶領域の残容量を容易に判別することができる。これにより、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、本発明の第8発明は、請求項8に記載されたとおりの記憶装置である。請求項8に記載の記憶装置を用いれば、例えば外部の表示装置等によって記憶装置内のメモリのエラー発生頻度を容易に判別することができる。これにより、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。

【0005】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の記憶装置の一実施の形態をパソコン等のコンピュータに接続した状態を示す図である。また、図2は、本発明の記憶装置の一実施の形態の斜視図である。記憶装置10は、フラッシュメモリ11-1～11-n、処理装置(CPU)、表示手段としての表示ランプ14、コンピュータ20と接続するための接続インターフェース13を有している。コンピュータ20は、処理装置(CPU)21、記憶装置10を接続するための接続インターフェース22、CRT等の表示装置30やキーボード等の入力手段40を接続するための接続インターフェース23を有している。本実施の形態では、記憶装置10の接続インターフェース13及びコンピュータ20の接続インターフェース22は、コンピュータ20とハードディスク等の既存の記憶装置とを接続する接続インターフェースと同一構造のものを用いている。

【0006】本実施の形態では、フラッシュメモリ11-1～11-nが本発明のメモリに対応し、処理装置12が本発明の処理手段に対応し、表示ランプ14が本発明の表示手段に対応し、コンピュータ20や表示装置30等が本発明の外部装置に対応する。

【0007】本実施の形態の記憶装置10は以下のように動作する。コンピュータ20の処理装置21は、データやプログラム等を含んだ情報及びその書込番地(論理アドレス)を含んだ書込命令あるいは情報が書き込まれている書込番地(論理アドレス)を含んだ読出命令を接続インターフェース22、13を介して記憶装置10の処理装置12に送信する。記憶装置10の処理装置12は、処理装置21から書込命令を受信すると、書込命令に含まれている情報を、フラッシュメモリ11-1～11-n内の情報の書替が可能な番地の中から選択した任意の番地(物理アドレス)に書き込む。この時、処理装置12は、書込命令に含まれている書込番地(論理アドレス)と情報を書き込むフラッシュメモリ11-1～1

1-nの番地(物理アドレス)との対応関係を、例えば番地対応リスト(論理アドレス-物理アドレス対応リスト)に記憶する。なお、フラッシュメモリ11-1～11-nへ情報を書き込む際、情報の書替が可能な番地の中から任意の番地を選択する方法としては種々の方法がある。例えば、常に番地の番号が小さいものを選択する方法、番号が小さい番地から順に選択してゆき、最も大きい番号の番地まで達したら再び小さい番地から順に選択する方法、ランダムに選択する方法等がある。フラッシュメモリを効率的に使用するには、フラッシュメモリ内の各番地への情報の書替回数が平均化されるように番地を選択するのが好ましい。また、処理装置12は、処理装置21から読出命令を受信すると、読出命令に含まれている書込番地(論理アドレス)に対応するフラッシュメモリ11-1～11-nの番地(物理アドレス)を番地対応リストに基づいて検索し、検索した番地に書き込まれている情報をフラッシュメモリ11-1～11-nから読み出す。そして、読み出した情報を接続インターフェース13、22を介して処理装置21に送信する。処理装置21は、受信した情報に基づいて処理を行ったり、表示装置30に表示したりする。

【0008】ここで、フラッシュメモリ11-1～11-nの1例を図3に示す。図3に示すフラッシュメモリは、記憶領域が主記憶領域と予備記憶領域に分割されている。フラッシュメモリ11-1～11-nに書き込まれる情報には、データ部及びパリティビット等のエラーチェック符号が含まれている。このエラーチェック符号によって、データ部を構成するビットの中のいずれかが誤っているか否か、すなわちエラーが発生しているか否かを判別することができる。また、エラーチェック符号を用いることによって、誤っているビットの数が所定ビット数以下であれば誤っているビットを正しいビットに訂正することができる。処理装置12は、通常はフラッシュメモリ11-1～11-nの主記憶領域内の情報の書替が可能な任意の番地に情報を書き込む。一方、例えばフラッシュメモリ11-1～11-nの各番地の書替回数が増加していくと、書込エラーや記憶エラー等が発生し易くなり、情報を正しく記憶することができなくなる。そのため、処理装置12は、フラッシュメモリ11-1～11-nの各番地の書替回数やエラー発生頻度等を判別し、書替回数が設定回数に達した時やエラー発生頻度が設定頻度に達した時等に当該番地に記憶されている情報を予備記憶領域に移すとともに、当該番地への情報の書き込みを禁止する。なお、情報を書き込む番地を移動させる場合には、移動前の番地(物理アドレス)と移動後の番地(物理アドレス)との対応関係あるいは書込番地(論理アドレス)と移動後の番地(物理アドレス)との対応関係等を例えば番地対応リストに記憶する。情報を移す処理や情報の書き込みを禁止する処理は、フラッシュメモリ10の全記憶領域内の各番地に対して

行われる。また、処理装置12は、フラッシュメモリ11-1~11-nの状態を検出し、フラッシュメモリ11-1~11-nの状態に応じて表示ランプ14を制御し、あるいは外部のコンピュータ20の処理装置21にメモリ状態信号を送信する。処理装置21は、処理装置12から送信されたメモリ状態信号に基づいて例えば表示装置20にフラッシュメモリ11-1~11-nの状態を表示する。

【0009】次に、記憶装置10内のフラッシュメモリ11-1~11-nの状態を検出し、検出した状態に応じて表示ランプ14を制御し、あるいは表示装置30にメモリ状態を表示させる方法について説明する。前記したように、フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数が設定回数に達しあるいはエラー発生頻度が設定頻度に達したため、当該番地に書き込まれている情報を予備記憶領域に移していくと、予備記憶領域の残容量が少なくなっていく。そして、予備記憶領域の残容量が無くなると、書替回数が設定回数に達しあるいはエラー発生頻度が設定頻度に達した番地に記憶されている情報を予備記憶領域に移すことができなくなり、情報を正しく記憶することができなくなる。このような場合には、オペレータ等にフラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量が設定残容量に達したことを知らせて、記憶装置10あるいはフラッシュメモリ11-1~11-nの交換等の保守作業を行わせる必要がある。そこで、フラッシュメモリ11-1~11-nの状態を表示する第1の方法は、フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量と設定残容量との比較結果に応じて表示ランプ14を制御しあるいは表示装置30にメモリ状態を表示させるものである。

【0010】フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量と設定残容量との比較結果に応じて表示ランプ14を制御する動作を、図4に示すフローチャート図により説明する。ここで、表示ランプ14を制御する方法としては、表示ランプ14を消灯状態あるいは点灯状態に切り替える方法、表示ランプの点灯状態を切り替える方法等種々の方法が考えられる。図4に示すフローチャート図では、正常状態、警告状態、限界状態の3状態を表示ランプ14の点灯状態を切り替えることによって表示している。なお、表示ランプ14の点灯状態を切り替える方法を用いる場合には、1個の表示ランプ14を設けてもよいし、複数個の表示ランプ14を設けることもできる。1個の表示ランプ14を設ける場合には、各状態に応じて表示ランプの点灯状態、例えば色や点滅周期等を切り替える。複数個の表示ランプ14を設ける場合には、各状態に対応する表示ランプ14を点灯させる。

【0011】処理装置12は、電源がONされると、各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量を検出する(ステップS1)。ここで、処理装置

12がフラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域に情報を移す毎に各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量を検出して記憶保持している場合には、記憶保持している予備記憶領域の残容量を読み出す。次に、各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量が全て第1設定残容量以上あるか否かを判断する(ステップS2)。第1設定残容量としては、例えば予備記憶領域の全容量の20%を設定する。各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量が全て第1設定残容量以上ある場合には、正常状態を表示する(ステップS3)。例えば、青色の表示ランプ14を点灯させる。各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量のいずれかが第1設定残容量未満である場合には、各フラッシュメモリ11-1~11-nの残容量のいずれかが第2設定残容量未満であるか否かを判断する(ステップS4)。

第2設定残容量としては、例えば予備記憶領域の全容量の5%に設定する。各フラッシュメモリ11-1~11-nの残容量のいずれも第2設定残容量以上ある場合には、警告状態を表示する(ステップS5)。例えば、黄色の表示ランプ14を点灯させる。オペレータ等は、黄色の表示ランプ14が点灯されたことにより、各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量のいずれかが少なくなっており、記憶装置10あるいはフラッシュメモリ11-1~11-nの交換時期に近づいたことを判別することができる。各フラッシュメモリ11-1~11-nの残容量のいずれかが第2設定残容量未満である場合には、限界状態を表示する(ステップS6)。例えば、赤色の表示ランプ14を点灯させる。オペレータ等は、赤色の表示ランプ14が点灯されたことにより、フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量のいずれかが無くなる直前であり、記憶装置10あるいはフラッシュメモリ11-1~11-nを交換する必要があることを判別することができる。ステップS3、S5、S6の処理を終了後、診断時間に達しているか否かを判断する(ステップS7)。なお、診断時間は、所定時間間隔等適宜設定される。診断時間に達している場合には、ステップS1に戻って同様の処理を行う。図4に示す動作は、電源が遮断された時点で終了する。ステップS2、S4の処理は、等号を含んでも含まなくてもよい。

【0012】なお、設定残容量の数は1つを含めて適宜設定可能である。設定残容量が1つの場合には、表示ランプの消灯状態と点灯状態で設定残容量の状態を表示させることもできる。また、各フラッシュメモリ11-1~11-nに対応させて表示ランプ14を設けることもできる。この場合には、表示ランプ14の点灯状態によって各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量の状態を判別することができる。このため、交換すべきフラッシュメモリの判別等を容易に行う

ことができ、作業効率が向上する。また、表示装置30への表示方法としては、例えばフラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量のすべてが第1設定残容量以上であること、フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量の最小値が第1設定残容量未満~第2設定残容量以上あるいは第2設定残容量未満であることを表示させることができる。また、各フラッシュメモリ11-1~11-nの予備記憶領域の残容量の状態を表示させることもできる。

【0013】ところで、前記したように、フラッシュメモリの書替回数が書替可能回数に達すると、情報の書込エラーや情報の記憶エラー等が発生し易くなり、情報を正しく記憶することができなくなる。そこで、フラッシュメモリ11-1~11-nの状態を表示する第2の方法は、フラッシュメモリ11-1~11-3の書替回数と設定回数との比較結果に応じて表示ランプ14を制御しあるいは表示装置30にメモリ状態を表示させるものである。ここで、本方法を用いるのに好適なフラッシュメモリ11-1~11-nの例を図5に示す。図5に示すフラッシュメモリは、図3に示したフラッシュメモリと同様に、記憶領域が主記憶領域と予備記憶領域に分割されている。主記憶領域及び予備記憶領域の各番地には、書替回数エリアが設けられている。処理装置12は、各番地に情報を書き込んだりあるいは消去する毎に当該番地に対応する書替回数エリアに書替回数を書き込む。例えば、書替回数エリアに書き込まれている書替回数を「1」ずつ増加させる。フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数と設定回数との比較結果に応じて表示ランプ14を制御する動作を、図6に示すフローチャート図により説明する。ここで、表示ランプ14を制御する方法としては、前記したように種々の方法を用いることができるが、図6に示すフローチャート図では、正常状態、警告状態、限界状態の3状態を表示ランプ14の点灯状態を切り替えることによって表示している。

【0014】処理装置12は、電源がONされると、各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数を検出する(ステップT1)。例えば、各番地に対応する書替回数エリアに書き込まれている書替回数を読み出す。次に、各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数が全て第1設定回数未満であるか否かを判断する(ステップT2)。第1設定回数としては、例えば書替可能回数の80%を設定する。各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数が全て第1設定回数未満である場合には、正常状態を表示する(ステップT3)。例えば、青色の表示ランプ14を点灯させる。各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数のいずれかが第1設定回数以上である場合には、各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地のいずれかが第2設定回数以上であるか否かを判断す

る(ステップT4)。第2設定回数としては、例えば書替可能回数の95%に設定する。各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数のいずれも第2設定回数未満である場合には、警告状態を表示する(ステップS5)。例えば、黄色の表示ランプ14を点灯させる。オペレータ等は、黄色の表示ランプ14が点灯されたことにより、各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数のいずれかが書替可能回数に近づいており、記憶装置10あるいはフラッシュメモリ11-1~11-nの交換時期に近づいたことを判別することができる。各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数のいずれかが第2設定回数以上である場合には、限界状態を表示する(ステップT6)。例えば、赤色の表示ランプ14を点灯させる。オペレータ等は、赤色の表示ランプ14が点灯されたことにより、フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数のいずれかが書替可能回数に達する直前であり、記憶装置10あるいはフラッシュメモリ11-1~11-nを交換する必要があることを判別することができる。ステップT3、T5、T6の処理を終了後、診断時間に達しているか否かを判断する(ステップT7)。診断時間に達している場合には、ステップT1に戻って同様の処理を行う。図6に示す動作は、電源が遮断された時点で終了する。ステップT2、T4の処理は、等号を含んでも含まなくてもよい。

【0015】なお、設定回数の数は1つを含めて適宜設定可能である。また、各フラッシュメモリ11-1~11-nに対応させて表示ランプ14を設けることもできる。この場合には、表示ランプ14の点灯状態によって各フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数の状態を判別することができる。このため、交換すべきフラッシュメモリの判別等を容易に行うことができ、交換作業の効率が向上する。また、書替回数が設定回数に達した番地の数が設定数に達した時に表示ランプ14を制御し、あるいは表示装置30に表示させることもできる。また、表示装置30への表示方法としては、例えばフラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数の全てが第1設定回数未満であること、フラッシュメモリ11-1~11-nの各番地の書替回数の最小値が第1設定回数以上~第2設定回数未満あるいは第2設定回数以上であることを表示させることができる。また、各フラッシュメモリ11-1~11-nの書替回数の状態を表示させることもできる。

【0016】前記したように、フラッシュメモリの各番地の書替回数が増加していくと、当該番地に書き込まれている情報のエラー発生頻度が増加していく。そして、情報のエラー発生頻度が設定頻度に達した場合には、当該番地に書き込まれている情報は予備記憶領域に移される。そこで、フラッシュメモリ11-1~11-nの状態を表示する第3の方法は、フラッシュメモリ11-1

〜11-nのエラー発生頻度と設定頻度との比較結果に応じて表示ランプ14を制御しあるいは表示装置30にメモリ状態を表示させるものである。フラッシュメモリ11-1〜11-nの各番地のエラー発生頻度と設定頻度との比較結果に応じて表示ランプ14を制御する処理装置12の動作を以下に説明する。ここで、表示ランプ14を制御する方法としては、前記したように種々の方法を用いることができるが、以下の説明では、正常状態、警告状態、限界状態の3状態を表示ランプ14の点灯状態を切り替えることによって表示している。処理装置12は、読出命令にตอบสนองしてフラッシュメモリの主記憶領域の任意の番地書き込まれている情報を読み出す時あるいはエラーチェックのために主記憶領域の任意の番地書き込まれている情報を適時に読み出す時等に、読み出した情報に含まれているエラーチェック符号を用いてエラーが発生しているか否かを判断する。エラーが発生している場合には、エラーが発生している情報が書き込まれている番地におけるエラー発生頻度、例えば所定期間内の当該番地におけるエラー発生回数を判別する。そして、エラー発生頻度が第1の設定頻度未満である場合には、例えば青色の表示ランプを点灯させて正常状態を表示する。エラー発生頻度が第1の設定頻度以上で第2の設定頻度未満の場合には、例えば黄色の表示ランプ14を点灯させて警告状態を表示する。エラー発生頻度が第2の設定頻度以上の場合には、例えば赤色の表示ランプ14を点灯させて限界状態を表示する。ここで、例えば、第2の設定頻度は各番地に正しく情報を書き込みあるいは各番地書き込まれている情報を正しく読み出すことができない値より「1」だけ小さい値に設定し、第1設定頻度は第2設定頻度より「1」だけ小さい値に設定する。処理装置12は、各番地のエラー発生頻度が第2設定頻度に達すると、当該番地書き込まれている情報を予備記憶領域に移すとともに、当該番地への書き込みを禁止する。また、処理装置12は、各番地のエラー発生頻度と各設定頻度との比較結果を外部の表示装置30に表示させる。オペレータ等は、点灯ランプ14の点灯状態あるいは表示装置30の表示内容によって、フラッシュメモリ11-1〜11-nのエラー発生頻度の状態を容易に判別することができる。

【0017】なお、設定頻度の数は1つを含め適宜数設定可能である。また、各フラッシュメモリ11-1〜11-nに対応させて表示ランプ14を設けることもできる。また、エラー発生頻度としては、各フラッシュメモリ11-1〜11-nの各番地におけるエラー発生回数の累積値を用いることもできる。この場合には、エラー発生回数の累積値と設定回数との比較結果に応じて表示ランプ14を制御し、あるいは表示装置30にメモリ状態を表示させる。また、エラー発生頻度としては、各フラッシュメモリ11-1〜11-nの主記憶領域内あるいは全記憶領域内の各番地のエラー発生回数の総数を用

いることもできる。

【0018】一方、例えばフラッシュメモリの各番地の書替回数が増大していくと、各番地に書き込まれている情報に含まれているビットの中の誤ったビットの数が増大していく。そこで、エラー発生頻度として誤ったビットの数をを用いることができる。この場合、処理装置12は、フラッシュメモリ11-1〜11-nの各番地書き込まれている情報にエラーが発生している場合には、情報に含まれているビットの中の誤ったビットの数を検出する。そして、誤ったビットの数が第1設定ビット数未満の場合には、例えば青色の表示ランプ14を点灯させて正常状態を表示する。誤ったビットの数が第1設定ビット数と等しい場合には、例えば黄色の表示ランプ14を点灯させて警告状態を表示する。誤ったビットの数が第2設定ビット数と等しい場合には限界状態を表示する。ここで、例えば、第2設定ビット数は誤ったビットの数が正しいデータに訂正することができる所定ビット数より「1」だけ小さい値に設定し、第1設定ビット数は第1設定ビット数より「1」だけ小さい値に設定する。第1設定ビット数及び第2設定ビット数は、適宜変更可能である。

【0019】なお、メモリの状態を表示させる方法は、表示ランプ14によって表示させる方法あるいは外部の表示装置30等に表示させる方法の双方を用いてもよいし、いずれか一方のみを用いてもよい。また、記憶装置に複数のフラッシュメモリを設けたが、フラッシュメモリの数は1個を含め適宜変更可能である。また、メモリの書替回数が設定回数に達したこと、予備記憶領域の残容量が設定残容量に達したこと、エラー発生頻度が設定頻度に達したこと等をメモリの状態として表示したが、これら以外のメモリの種々の状態を表示することもできる。また、表示ランプ14や表示装置30に、メモリの書替回数が設定回数に達したこと、予備記憶領域の残容量が設定残容量に達したこと、エラー発生頻度が設定頻度に達したこと等の複数の状態を組み合わせることもできる。この場合には、各状態を判別できるように、例えば各状態毎に表示ランプを設けたり、表示ランプの点灯状態を各状態に応じて変更するのが好ましい。また、主記憶領域と予備記憶領域に分割したフラッシュメモリについて説明したが、本発明は主記憶領域と予備記憶領域に分割していないフラッシュメモリにも適用することができる。また、フラッシュメモリ11-1〜11-nの任意の番地に情報を書き込む際、番地の管理を記憶装置10の処理装置12で行ったが、外部装置、例えばコンピュータ20の処理装置21で行うこともできる。この場合には、コンピュータ20の処理装置21によってフラッシュメモリ11-1〜11-nの書替回数等を監視することができる。また、フラッシュメモリについて説明したが、本発明はフラッシュメモリ以外の種々のメモリにも適用することができる。また、表

示手段は、表示ランプに限定されず、種々の表示素子や表示回路を用いることができる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1及び5に記載の記憶装置を用いれば、メモリの状態を容易に判別することができるため、メモリの状態に応じて適切に且つ効率よく対処することができる。また、請求項2及び6に記載の記憶装置を用いれば、メモリが書替回数を容易に判別することができるため、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、請求項3及び7に記載の記憶装置を用いれば、メモリの予備記憶領域の残容量を容易に判別することができるため、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。また、請求項4及び8に記載の記憶装置を用いれば、メモリのエラー発生頻度を容易に判別することができるため、記憶装置やメモリの交換等を適切な時期に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記憶装置の一実施の形態をコンピュータに接続した状態を示す図である。

【図2】本発明の記憶装置の一実施の形態の斜視図である。

【図3】フラッシュメモリの1例を示す図である。

【図4】表示手段を制御する動作を示すフローチャート図である。

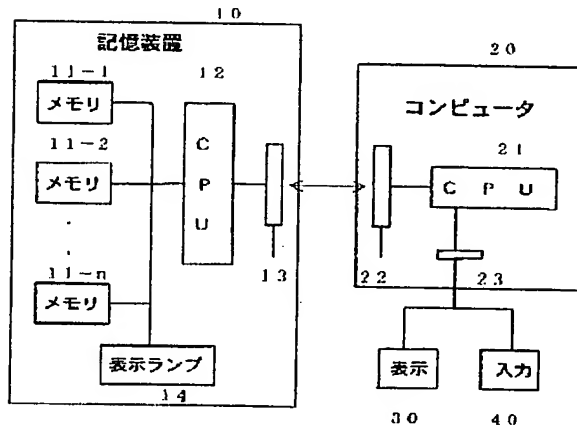
【図5】フラッシュメモリの他の例を示す図である。

【図6】表示手段を制御する動作を示すフローチャート図である。

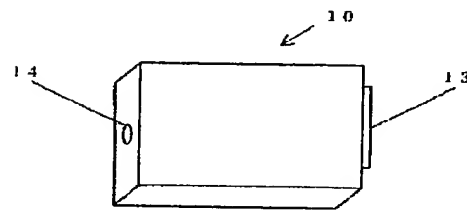
【符号の説明】

- 10 記憶装置
- 11-1～11-n メモリ（フラッシュメモリ）
- 12 処理装置
- 14 表示ランプ
- 20 コンピュータ

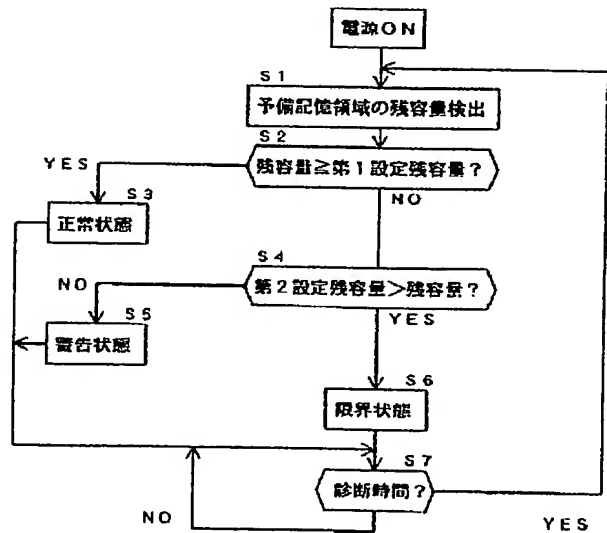
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

番地	情報
01	
02	
03	
81	
82	

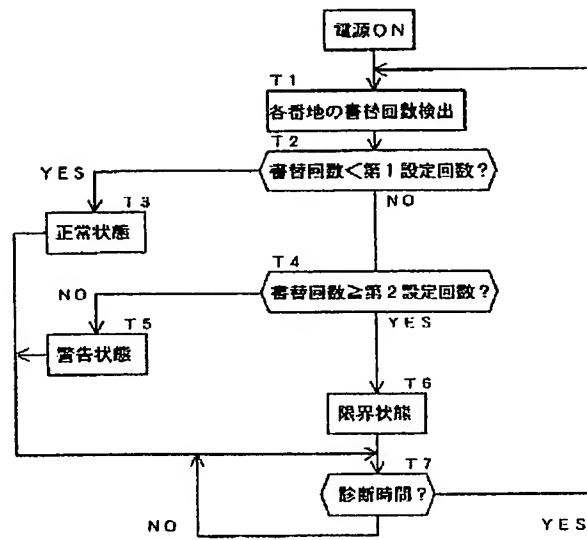
主記憶領域 (01-03)
予備記憶領域 (81-82)

【図5】

番地	情報	書替回数
01		
02		
03		
81		
82		

主記憶領域 (01-03)
予備記憶領域 (81-82)

【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)